

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-003253

(43)Date of publication of application : 08.01.1988

(51)Int.Cl.

G01N 27/64
G08B 17/10

(21)Application number : 61-147714

(22)Date of filing : 24.06.1986

(71)Applicant : NEMOTO TOKUSHU KAGAKU KK

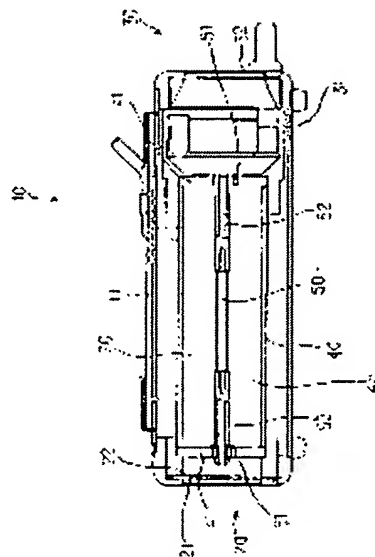
(72)Inventor : ISHIKAWA YUZO
MURAYAMA YOSHIHIKO
AIKAWA KUNIO
NAGAE HIROO
YAMASHITA SHINJI
MIYAZAWA EIJI
CHISAKA HARUO
INOKOSHI YUKIO
MUTO TOSHIO
KITAHARA MEIJI
TSUCHIMURA HIROAKI
WATANABE KOREHIKO

(54) AEROSOL CONCENTRATION MEASURING INSTRUMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To measure aerosol continuously and to improve the sensitivity of measurement by forming a radiation source and a flow passage tube at the periphery of the radiation source so that a flow passage for gas to be measured is formed in-between.

CONSTITUTION: The cylindrical flow passage tube 40 is fixed in a box body 10 which is provided with an air intake 20 and an air outlet 30 on both lengthwise sides. Further, the rod type radiation source 50 is insulated from the flow passage tube 40 and fixed while aligned with the center axis of the flow passage tube 40. The flow passage 60 for aerosol to be measured is formed between the radiation source 50 and flow passage tube 40 and functions as an ion chamber 70. Further, a fan 31 and metal netting 32 are provided in the outlet 30 so as to force a constant amount of air to flow. Thus, the aerosol is measured continuously and the measuring operation is performed with high sensitivity regardless of the kind of the aerosol.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-3253

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月8日

G 01 N 27/64

A-7363-2G

G 08 B 17/10

7135-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 エアロゾル濃度計測装置

⑯ 特 願 昭61-147714

⑰ 出 願 昭61(1986)6月24日

⑱ 発 明 者 石 川 雄 三 東京都杉並区上荻1-15-1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内

⑲ 発 明 者 村 山 義 彦 東京都杉並区上荻1-15-1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内

⑳ 発 明 者 相 川 邦 夫 東京都杉並区上荻1-15-1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内

㉑ 発 明 者 永 江 啓 夫 東京都杉並区上荻1-15-1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内

㉒ 出 願 人 根本特殊化学株式会社 東京都杉並区上荻1-15-1 丸三ビル

㉓ 代 理 人 弁理士 黒田 博道

最終頁に続く

明 細 書

3. 発明の詳細な説明

1. 発明の名称

[産業上の利用分野]

エアロゾル濃度計測装置

本発明はエアロゾル濃度計測装置、更に詳しくは煙あるいはダスト等のエアロゾルを連続的に、かつ広い測定レンジで計測することができるものであって、特に室内等の煙の測定、煙突から出る排煙の測定、あるいは工場、ビル等の内部のダストの測定等に使用するのに好適なエアロゾル濃度計測装置に関するものである。

[従来の技術]

エアロゾルとは、煙霧質とも呼ばれているもので、固体あるいは液体の粒子から成り、大気中に浮遊している気体状の物質をいう。

このようなエアロゾルは、生活環境あるいは社会環境中に常に存在するものの、人間にとって有益な部分と、不利益な部分とがあった。

そこで従来から、特に不利益な部分としての、煙突から出る排煙、煙感知器によつて感知される室内等の煙、工場あるいはビル内のダスト等を

2. 特許請求の範囲

1. 棒状の放射線源と、この放射線源との間に測定気体の流路を形成するように放射線源の周囲に設けた筒状の流路管とを形成し、前記流路をイオン室とすると共に、放射線源と流路管との間の電流変化を検出可能に形成したことを特徴とするエアロゾル濃度計測装置。

2. 放射線源を、 β 線を放出する ^{147}Pm を用いた特許請求の範囲第1項記載のエアロゾル濃度計測装置。

3. 流路管を、放射線源の軸を中心とした円筒状に形成した特許請求の範囲第1項または第2項記載のエアロゾル濃度計測装置。

4. 流路管を、強制的な空気の流通が可能ないように形成した特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載のエアロゾル濃度計測装置。

解明するために、種々の方法でエアロゾルの測定が行なわれていた。

排煙の検出は、従来から主として光電式で行なわれているものの、排煙中のススによって、発光面あるいは受光面が汚れて、受光量の低下を招くために、信頼性及び耐久性に大きな問題があった。

煙感知器による室内等の煙の測定は、主として光散乱式とイオン化式とが用いられていた。

光散乱式は、遠隔測定が可能ではあるものの、光の散乱を利用するために、例えば白色の煙は反射率が大きく、黒色の煙は反射率が小さいことからしても、ダストの種類によって反射率が異なり、そのつど感度調整をこねななければ使用できないものであった。

イオン化式は、一般に α 線源を用いるためにイオン化室が狭く、ローカルな煙にตอบสนองしてしまい、誤作動の多いものとなっていた。

更に工場、ビル内部等のダストの測定には、それらのダストをろ紙に集めて、その質量を β 線

吸収法等によって間接的に測定する方法と、光散乱によって直接的に測定する方法とがあったが、共に装置のコストが高く、かつ連続的な測定が行なえないだけでなく、特に直接的な測定の場合には装置が大きいために移動測定を行なうことが困難であった。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このような従来の種々の技術は、それぞれ特有の問題点を有しているものであった。

そこで本発明は、連続的なエアロゾル測定が行なえると共に、エアロゾルの種類を問わずに感度の高い測定が行なえ、かつ携帯自在なように小型化したエアロゾル濃度計測装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

前述した問題点を解決するために、本発明は、棒状の放射線源と、この放射線源との間に測定気体の流路を形成するように放射線源の周囲に設けた筒状の流路管とを形成し、前記流路をイオン室とすると共に、放射線源と流路管との間の電流

変化を検出可能に形成したことを特徴とする。

〔作用〕

本発明では、放射線源から放出される放射線によってイオン室内の測定空気がイオン化され、放射線源と流路管との間には、常に一定の電流が流れていることとなっている。

このようなイオン室は、同時に流路ともなっているもので、この流路に測定対象であるエアロゾルが流入する。このエアロゾルがイオン室内のイオン化された空気と再結合し、放射線源と流路管との間に流れているイオン電流が減少することとなる。

従って、この減少分の電流値を測定することによって、エアロゾル濃度を検出することができるものである。

〔実施例〕

以下本発明の一実施例を、図示例と共に説明する。

第1図は本発明に係るエアロゾル濃度計測装置の断面図であり、第2図は同平面図、第3図は同

断面図、第4図は同側面図、第5図は放射線源50の平面図及び断面図である。

各図において、全体は、長手方向両側に吸気口20及び排気口30を設けた筒体10の内部に、円筒状の流路管40が固定されていると共に、この流路管40の中心軸に一致させて棒状の放射線源50が流路管40とは絶縁状態として固定して形成してある。なおこの放射線源50と流路管40との間は、測定すべきエアロゾルの流路60であると共にイオン室70としても機能するものである。

筒体10は、外形が横長の方形状に形成され、かつその上部に運搬を容易とするために把手11が設けられている。

吸気口20には、内部の放射線源50からの放射線の外部への漏洩を減少させるために、金網21と共に防護カバー22が取り付けられている。

また排気口30の内部には、強制的に一定量の空気流路を図るためにファン31が設けられて

いると共に、金剛32が設置されている。なお実施例で設けたファン31は、強制的に行なうエアロゾルの流速が20cm/secに達するものである。

流路管40は、3方向に放射状に設けた支持体41によって流路管40をその両端に位置させて箱体10の内部に固定されている。

放射線源50は、両支持体41各々に絶縁部材51によって固定された2つのホルダー52の間にネジ止め固定されている。またこの放射線源50は、放射線53の両端にネジ部を設けると共に、ネジ部以外の外周にNi被膜54を形成し、この両面に順次、0.08μ程度の ^{147}Pm 被膜56、2.10μ程度に電解加工したNi被膜57、かつ1.00μ程度に無電解加工したNi被膜58によって形成したものである。このような加工を施すことによって、エネルギー損失が少なく、かつ放射線源50の密封性を担保するものである。

またこの ^{147}Pm の特性は、半減期が2.6年、崩壊形式が β^- 、放出エネルギーが0.225MeV

100%、空気中の飛程が41.9cmである。

更にこのような放射線源50は、JIS 24821-1981の密封性試験を行なったところ、漏れ試験、圧力試験、衝撃試験、振動試験及びパンク試験のすべてに合格し、十分な密封性のあることが実証された。

次にこのような実施例に関して、実際の数値を用いて説明する。

放射線源50から流路管40までの距離を d 、電子の浮遊速度を w 、再結合定数を α とし、正の電化を持った濃度 N のエアロゾルが吸気口20から内部に入ったとする。

するとこの時の電離電流の減少の割合は、

$$\alpha N d / 2 w$$

となる。

従って減少の割合を大きくするためには、 d を大きくすれば良いこととなるが、放射線の飛距離及び電極にかかる電圧の関係から、 d を大きくすることには限度がある。

そこで最適な条件を実験によって求めると、

放射線源50として、放射能強度が80μCiである ^{147}Pm を用い、かつ供給電圧を15Vとした場合に、イオン室70の半径は20mmが最適であることがわかった。そこで実験には、このような数値からなるエアロゾル濃度計測装置を用いることとした。

またイオン室70内部の放射線源50の位置は、電離電流の最大値が強制的に吸引する時の吸引速度に関係するものの、その影響がごくわずかであるので、軸心を一致させた中央部とした。

このようなエアロゾル濃度計測装置を、実際に使用した時の測定性能を、第6図及び第7図に従って説明する。

第8図は、ダストの標準資料のひとつであるアリゾナダストの測定における本実施例に係る装置の応答特性である。縦軸に本実施例に係る装置からの出力電圧を示し、横軸に光電濃度計によって測定した値を示したものである。また図中○印は濃度を上げていった時の測定結果であ

り、×印は濃度を下げていった時の測定結果である。

この実験結果から、本発明に係るエアロゾル濃度計測装置は、ダストの測定に関する感度及び直線性に優れていることが立証できた。なお本発明に係るエアロゾル濃度計測装置は、 $10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上でも測定可能であるものの、光電濃度計が測定限界を超えるので、図示しなかったものである。

第7図は、煙(U L gley smoke)に対する応答特性を示したものである。縦軸に本実施例に係る装置からの出力電圧を示し、横軸に光電濃度計によって測定した減光率の値を示したものである。

この実験結果から、本発明に係るエアロゾル濃度計測装置は、煙を含んだエアロゾルの測定に関する感度及び直線性に優れていることが立証できた。

またこの実施例では、放射線源50として β 線を放出する ^{147}Pm を用いているので、放出エネルギー

特開昭63-3253(4)

ギーあるいは飛程等が最適である。ただこの他にも、放射線量50としては、 ^{241}Am あるいは ^{60}Co 等を用いることもできる。

更にこの実施例では、流路管40を円筒状とし、かつその軸心に一致させて棒状の放射線量50を位置させたので、イオン室70が広いだけでなく、流路50の長手方向全体で電流値の変化を測定することができるので、流入してきたエアロゾルの濃度を平均値として検出することができる。

またこの実施例では測定するエアロゾルを、強制的にイオン室70を通過させるためのファン31を設けてあるので、どのような場所においても測定することができる。

以上説明したように、本実施例に係るエアロゾル濃度計測装置は、

ダストあるいは煙の測定に対して、十分な感度と直線性がある。

エアロゾルの測定を連続的に行なうことができる。

発光面あるいは受光面がないので、外部の汚れによる感度低下がない。

イオン室70が広いので、エアロゾルの平均値が出力される。

装置全体が小型なので、携帯が自在であり、測定場所を問わない。

放射線量50として、密封された $100\mu\text{Ci}$ 以下の β 線源を用いているので、法律の規制の対象外であり、かつ安全性が確保されている。

等の効果を奏するものである。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、連続的なエアロゾル測定が行なえると共に、エアロゾルの種類を問わずに感度の高い測定が行なえ、かつ携帯自在なように小型化したエアロゾル濃度計測装置を提供するものである。

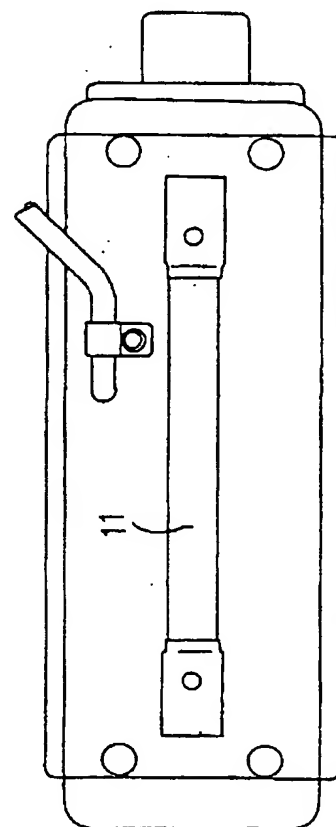
4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示すものであって、第1図は本発明に係るエアロゾル濃度計測装置

の断面図、第2図は同平面図、第3図は同縦断面図、第4図は同側面図、第5図は放射線量の平面図及び断面図、第6図はダストに対する特性図、第7図は煙に対する特性図である。

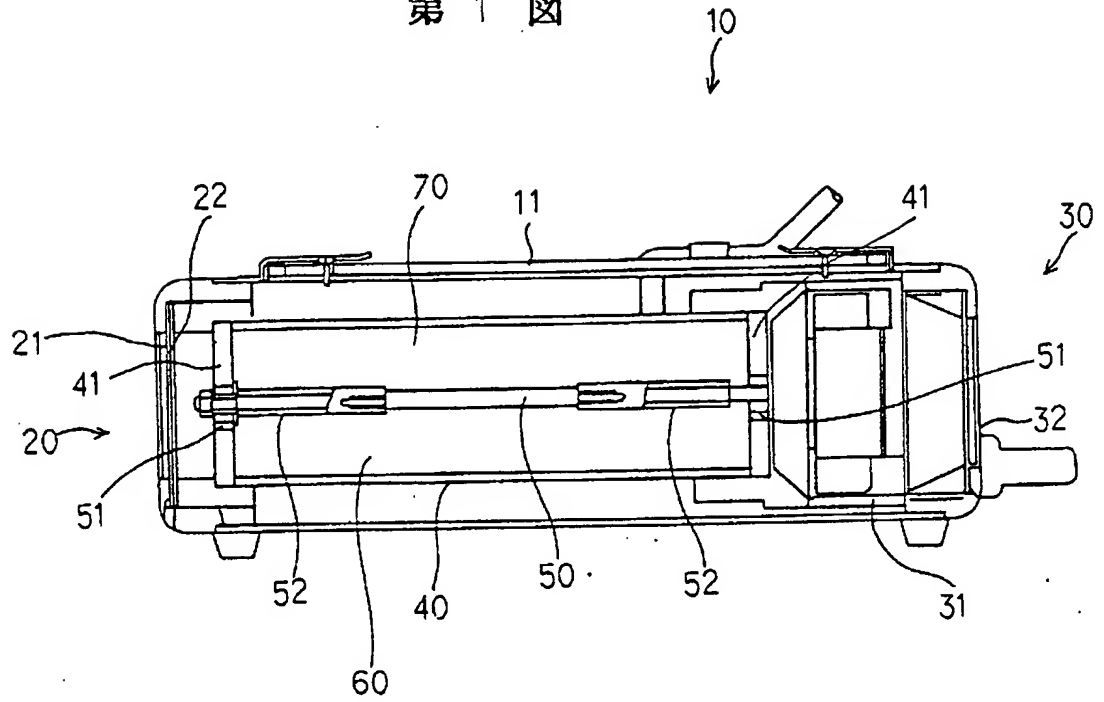
- | | |
|--------------------------|---------|
| 10…箱体 | 11…把手 |
| 20…吸気口 | 21…金網 |
| 22…防護カバー | 30…排気口 |
| 31…ファン | 32…金網 |
| 40…流路管 | 41…支持体 |
| 50…放射線源 | 51…絶縁部材 |
| 52…ホルダー | 53…黄銅棒 |
| 54…ネジ部 | 55…Ni被膜 |
| 56… ^{241}Am 被膜 | 57…Ni被膜 |
| 58…Ni被膜 | 60…流路 |
| 70…イオン室 | |

第2図

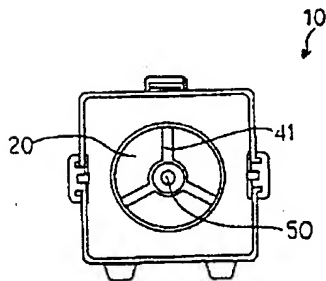


代理人 弁理士 黒田 輝道

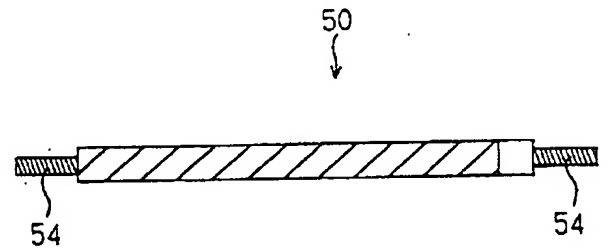
第 1 図



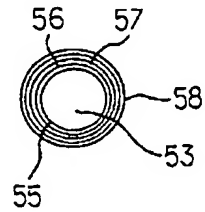
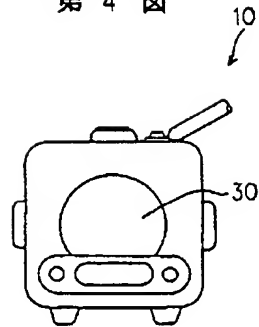
第 3 図



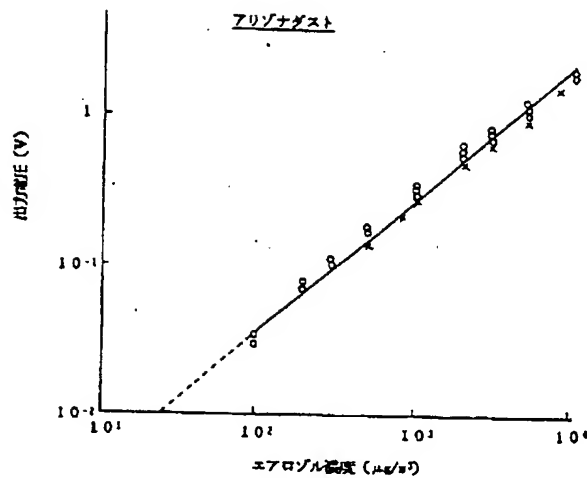
第 5 図



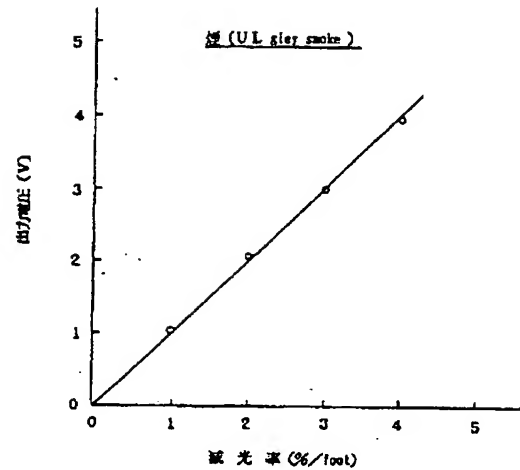
第 4 図



第 6 図



第 7 図



第 1 頁の続き

⑫発明者	山下	真二	東京都杉並区上荻 1-15-1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内
⑬発明者	宮沢	映次	東京都杉並区上荻 1-15-1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内
⑭発明者	千坂	治雄	東京都多摩市聖ヶ丘 4-15-2
⑮発明者	猪越	幸雄	埼玉県与野市大戸 5-19-15
⑯発明者	武藤	利雄	神奈川県横浜市保土ヶ谷区峰沢町 307-2-A-204
⑰発明者	北原	明治	東京都練馬区高松 5-15-8
⑱発明者	土村	広明	東京都多摩市聖ヶ丘 2-27-7
⑲発明者	渡辺	是彦	東京都稲城市大丸 630-13-208